

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-154390

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

G03G 5/147
C08G 77/22
C08K 3/04
C08K 5/00
C08L 83/08
C08L101/00
G03G 9/087

(21)Application number : 11-332738

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 24.11.1999

(72)Inventor : TADOKORO HAJIME
YAMANE KENJI
KOZURU HIROYUKI
KUSHI SAYURI
YAMAZAKI HIROSHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR FORMATION OF IMAGE AND DEVELOPER USED FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and device for the formation of an image in which an electrophotographic photoreceptor having high image density, low fog, high durability and no wear is used and toner filming or the like is prevented for a long time even when a toner with good low temperature fixing property is used, and to provide a developer used for the method and device.

SOLUTION: In the method for the formation of an image, the electrophotographic photoreceptor used has a resin layer containing a siloxane resin having a structural unit having charge transfer performance and having a crosslinked structure on a conductive supporting body. The toner used consists of a resin and a coloring agent, and in the mol.wt. distribution of the resin measured by GPC, it shows a peak or shoulder in each mol.wt. region from ≥ 1000 to $< 20,000$, from $\geq 20,000$ to $< 200,000$ and from $\geq 200,000$ and $< 1,000,000$.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-154390

(P 2 0 0 1 - 1 5 4 3 9 0 A)

(43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G03G 5/147	502	G03G 5/147 502	2H005
C08G 77/22		C08G 77/22	2H068
C08K 3/04		C08K 3/04	4J002
5/00		5/00	4J035
C08L 83/08		C08L 83/08	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全26頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-332738

(22) 出願日 平成11年11月24日(1999.11.24)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 田所 肇

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 山根 健二

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 小鶴 浩之

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置とそれに用いる現像剤

(57) 【要約】

【課題】 高画像濃度、低カブリで、且つ、耐久性の高い減耗が発生しない電子写真感光体を使用し、低温定着性の良いトナーを採用した場合でも長期に亘ってトナーフィリング等のない、画像形成方法及び画像形成装置とそれに用いる現像剤を提供する。

【解決手段】 電子写真感光体が導電性支持体上に電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を有する電子写真感光体であり、且つトナーが少なくともGPCで測定される分子量分布で1000以上20,000未満の領域と、20,000以上200,000未満の領域と、200,000以上1,000,000の領域にそれぞれピークもしくはショルダーを有する樹脂と着色剤とからなるトナーである画像形成方法。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子写真感光体上の潜像をトナーを含む現像剤により現像し、画像を形成する画像形成方法において、該電子写真感光体が導電性支持体上に電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を有する電子写真感光体であり、且つ前記トナーが少なくともGPCで測定される分子量分布で1000以上20,000未満の領域と、20,000以上200,000未満の領域と、200,000以上1,000,000の領域にそれぞれピークもしくはショルダーを有する樹脂と着色剤とからなるトナーであることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 2】 前記シロキサン系樹脂が電荷輸送性能を有する化合物基を部分構造として有することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成方法。

【請求項 3】 前記シロキサン系樹脂が水酸基或いは加水分解性基を有する有機ケイ素化合物と水酸基を有する電荷輸送性化合物とを反応させて得られることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成方法。

【請求項 4】 電子写真感光体上の潜像をトナーを含む現像剤により現像し、画像支持体に転写した後圧接加熱定着して画像を形成する画像形成装置において、該電子写真感光体が導電性支持体上に電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を有する電子写真感光体であり、且つ前記トナーが少なくともGPCで測定される分子量分布で1000以上20,000未満の領域と、20,000以上200,000未満の領域と、200,000以上1,000,000の領域にそれぞれピークもしくはショルダーを有する樹脂と着色剤とからなるトナーであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を有する電子写真感光体上の潜像をトナーを含む現像剤により現像し、画像支持体に転写した後圧接加熱定着して画像を形成する画像形成方法に用いられる現像剤において、前記トナーが少なくともGPCで測定される分子量分布で1000以上20,000未満の領域と、20,000以上200,000未満の領域と、200,000以上1,000,000の領域にそれぞれピークもしくはショルダーを有する樹脂と着色剤とからなるトナーであることを特徴とする現像剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真方式の画像形成方法及び画像形成装置とそれに用いる現像剤に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成技術の発達は著しく、その中で最も多く用

いられているのは、電子写真方式に代表される静電画像形成方法に属するものである。

【0003】 その理由は、電子写真方式等の静電画像形成方法は、高画質画像を高速で得られること、モノクロだけでなくカラー画像形成も可能なこと、長期間の使用にも耐える耐久性、安定性を有していることにあると考えられる。

【0004】 近年、電子写真感光体は有機光導電性物質を含有する有機感光体が最も広く用いられている。有機感光体は可視光から赤外光まで各種露光光源に対応した材料が開発し易いこと、環境汚染のない材料を選択できること、製造コストが安いこと等が他の感光体に対して有利な点であるが、唯一の欠点は強度が弱く、多数枚の複写やプリント時に感光体表面の劣化や傷の発生がある事である。

【0005】 電子写真においては、感光体を一様に帯電させた後、露光によって画像様に電荷を消去して静電潜像を形成し、その静電潜像をトナーによって現像して可視化した後、次いでそのトナー像を紙等の画像支持体に転写、定着させる。

【0006】 しかしながら、感光体上のトナーは全てが転写されることはなく、一部のトナーは感光体に残留し、この状態で繰り返し画像形成した場合、残留トナーの影響で潜像形成が乱されるため汚れない高画質な画像を得ることができない。このため、残留トナーの除去が必要となる。クリーニング手段にはファブラス、磁気ブラシまたはブレード等が代表的であるが、性能、構成等の点からブレードが主に用いられている。このときのブレード部材としては、板状のゴム弾性体が一般的である。

【0007】 このように、電子写真感光体の表面は、帯電器、現像器、転写器、及びクリーニング等により、電気的、機械的な外力が直接加えられるため、それらに対する耐久性が要求される。特に摺擦による感光体表面の摩耗や傷の発生、異物の混入や紙詰まり処理時の衝撃等による膜剥がれに対する機械的耐久性が要求される。

【0008】 上記のような要求される様々な特性を満たすため、これまで種々の検討がなされてきた。

【0009】 例えば、特開平9-124943号公報や、特開平9-190004号公報では有機ケイ素変性正孔輸送性化合物を、硬化性有機ケイ素系高分子中に結合させた樹脂層を、表面層として有する感光体を提案している。しかし、この技術では表面層は硬化されているために、感光体自体の減耗が殆ど無く耐磨耗性は向上するものの、硬度の高い感光体では表面層の摩耗がないために、付着物を効果的に除去することができない。

【0010】 一方、定着器としては、ローラーやベルトを用いた加熱圧着定着方式が優れているが、省エネルギーの観点より、加熱温度を出来るだけ下げられるようにトナーの低温定着性能向上が望まれている。この低温定

着性を改良するためにはトナー結着樹脂の熔融粘度を下げる必要がある。しかし、樹脂の熔融粘度を下げたり分子量を下げることにより、熔融しやすい成分が増大するため、感光体などに対して付着し、フィルミングを発生する問題がある。この現象は従来の表面層が軟らかく減耗がある感光体では問題となりにくい。しかし、減耗しにくい感光体では付着物を感光体の減耗に従って除去することができず、問題となってきた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題を解決するためになされた。

【0012】即ち、本発明の目的は、画像濃度が高く、カブリを発生せず、且つ、耐久性の高い減耗が発生しない電子写真感光体を使用し、低温定着性の良いトナーを採用した場合でも長期に亘ってトナーフィルミング等のない、従って画像欠陥を発生することの無い、画像形成方法及び画像形成装置とそれに用いる現像剤を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記構成の何れかを採ることにより達成される。

【0014】〔1〕 電子写真感光体上の潜像をトナーを含む現像剤により現像し、画像を形成する画像形成方法において、該電子写真感光体が導電性支持体上に電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を有する電子写真感光体であり、且つ前記トナーが少なくともGPCで測定される分子量分布で1000以上20,000未満の領域と、20,000以上200,000未満の領域と、200,000以上1,000,000の領域にそれぞれピークもしくはショルダーを有する樹脂と着色剤とからなるトナーであることを特徴とする画像形成方法。

【0015】〔2〕 前記シロキサン系樹脂が電荷輸送性能を有する化合物基を部分構造として有することを特徴とする〔1〕記載の画像形成方法。

【0016】〔3〕 前記シロキサン系樹脂が水酸基或いは加水分解性基を有する有機ケイ素化合物と水酸基を有する電荷輸送性化合物とを反応させて得られることを特徴とする〔1〕又は〔2〕記載の画像形成方法。

【0017】〔4〕 電子写真感光体上の潜像をトナーを含む現像剤により現像し、画像支持体に転写した後圧接加熱定着して画像を形成する画像形成装置において、該電子写真感光体が導電性支持体上に電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を有する電子写真感光体であり、且つ前記トナーが少なくともGPCで測定される分子量分布で1000以上20,000未満の領域と、20,000以上200,000未満の領域と、200,000以上1,000,000の領域にそれぞれピーク

もしくはショルダーを有する樹脂と着色剤とからなるトナーであることを特徴とする画像形成装置。

【0018】〔5〕 電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂を含有する樹脂層を有する電子写真感光体上の潜像をトナーを含む現像剤により現像し、画像支持体に転写した後圧接加熱定着して画像を形成する画像形成方法に用いられる現像剤において、前記トナーが少なくともGPCで測定される分子量分布で1000以上20,000未満の領域と、20,000以上200,000未満の領域と、200,000以上1,000,000の領域にそれぞれピークもしくはショルダーを有する樹脂と着色剤とからなるトナーであることを特徴とする現像剤。

【0019】即ち、従来の圧接加熱定着用トナーでは、結着樹脂の低分子量成分により低温定着性を向上させ、オフセットを高分子量成分で維持している。この構成では樹脂として定着性を満足するものにはなるが、硬度の高い感光体を使用した場合にはフィルミングを解消することが困難である。しかし、中間領域の成分を含有させることで、減耗しにくい感光体を使用した場合でのフィルミングを解消することができる。

【0020】この理由は、高分子量成分と低分子量成分のみでの構成では分子量分布が大きく異なるため、混練条件によって均一な組成化を計ることが困難であり、低分子量成分がトナー中にドメイン構造となって存在する。この様なトナーでは、その成分が現像領域でのストレスやクリーニングでのズリ応力で、感光体に対して融着するものと推定される。

【0021】この現象を抑制するために、鋭意検討した結果、中間領域の分子量の成分を存在させることで、高分子量成分と低分子量成分の局在化を抑制させ、適度に均一な樹脂組成化を計ることができることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。

【0022】この機能を分離した樹脂とは、高温側のオフセットを改良するためにGPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）で測定される分子量が200,000以上、1,000,000未満の領域にピークもしくはショルダーを有することと、画像形成支持体に対する接着性を向上するためにGPCで測定される1,000以上20,000未満の領域にピークもしくはショルダーを有すること、及び、この両者の相溶性を適正にさせる為に20,000以上200,000未満の領域に、ピークもしくはショルダーを有する樹脂である。

【0023】尚、本発明においてピークとは、その値がその前後の値より明らかに高く先端形状をしているものを指し、ショルダーとはそこまで明確な形状ではないが、明らかに変曲点形状を有するものを指す。

【0024】これら樹脂の構成比としては、低分子量領域の成分（成分A）と中間分子量領域（成分B）と高分子量領域の成分（成分C）のGPC測定チャートの面積

比で低分子量成分：中間分子量成分：高分子量成分＝40～60：10～30：50～10であることが好ましい。

【0025】各構成成分の組成に関しては特に限定されるものではないが、それぞれが異なった組成であることが好ましい。この理由としては、それぞれの構成成分がお互いに完全相溶の状態ではなく、比較的小さなドメイン構造化することができ、いわゆる相溶状態の構成とは異なったものとなり、定着性をより向上することが出来るためであると推測される。

【0026】尚、構成する樹脂の成分については、それぞれのガラス転移温度が、

$T_g A > T_g C \geq T_g B$

を満足することが好ましい。また、 $T_g A$ に関しては特に60℃を越えるものが好ましい。このガラス転移温度は一般的に知られているDSC（示差熱量計）により測定された値である。具体的には、DSC-7（パーキンエルマー社製）を用い、0℃～100℃まで10℃/minの条件で昇温し、冷却した後に再度10℃/minの昇温速度で加熱した状態で測定された吸熱ピークのベースラインと最大傾斜を延長した交点をガラス転移温度とする、オンセット法で算出された値を示す。

【0027】

【発明の実施の形態】着色粒子（外添剤等を加えたものをトナーという）は結着樹脂と着色剤と必要に応じて使用されるその他の添加剤とを含有してなり、その平均粒径は体積平均粒径で通常1～30μm、好ましくは5～12μmである。

【0028】着色粒子（トナー）を構成する結着樹脂としては特に限定されず、従来公知の種々の樹脂が用いられる。例えば、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、スチレン-アクリル系樹脂、ポリエステル樹脂等が挙げられる。

【0029】更に具体的に述べれば結着樹脂としてはビニル系樹脂が好ましい。その合成に用いられる単量体は、スチレン-アクリル系樹脂用の化合物例としては、スチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、α-メチルスチレン、p-クロロスチレン、3,4-ジクロロスチレン、p-フェニルスチレン、p-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、p-t-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレンの如きスチレンあるいはスチレン誘導体、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸t-ブチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアрил、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸

ジメチルアミノエチル等のメタクリル酸エステル誘導体、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸t-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアрил、アクリル酸ラウリル、アクリル酸フェニル、アクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリル酸ジエチルアミノエチル等のアクリル酸エステル誘導体等が挙げられ、これらは単独あるいは組み合わせて使用することができる。

10

【0030】その他のビニル系重合体用単量体の化合物例としては、エチレン、プロピレン、イソブチレン等のオレフィン類、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、弗化ビニル、弗化ビニリデン等のハロゲン系ビニル類、プロピオン酸ビニル、酢酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等のビニルエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルヘキシルケトン等のビニルケトン類、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドン等のN-ビニル化合物類、ビニルナフタレン、ビニルピリジン等のビニル化合物類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド、N-ブチルアクリルアミド、N,N-ジブチルアクリルアミド、メタクリルアミド、N-ブチルメタクリルアミド、N-オクタデシルアクリルアミド等のアクリル酸あるいはメタクリル酸誘導体がある。これらビニル系単量体は単独あるいは組み合わせて使用することができる。

20

30

【0031】更にスチレン-アクリル系樹脂（ビニル系樹脂）で含カルボン酸重合体を得るための単量体例としては、アクリル酸、メタクリル酸、α-エチルアクリル酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸、ケイ皮酸、マレイン酸モノブチルエステル、マレイン酸モノオクチルエステル、ケイ皮酸無水物、アルケニルコハク酸メチルハーフエステル等が挙げられる。

40

【0032】又、スチレン-アクリル系樹脂（ビニル系樹脂）の架橋剤例としては、ジビニルベンゼン、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、エチレングリコーリジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート等が挙げられる。

【0033】架橋剤の使用量は必要とする架橋度によって適宜使用量を調整して使用される。一般的にはビニル系単量体に対して0.1～5質量%使用される。

【0034】分子量分布はGPCにて測定されたスチレン換算分子量を示す。GPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）による樹脂の分子量測定方法は、THFを溶媒としたGPCにより測定される。すなわち、測定試料0.5～5mg、より具体的には1mgに対し

50

てTHFを1ml加え、室温にてマグネチックスターラーなどを用いて攪拌を行い、十分に溶解させる。ついで、ポアサイズ0.45~0.50 μ mのメンブランフィルターで処理した後に、GPCへ注入する。GPCの測定条件は、40℃にてカラムを安定化させ、THFを毎分1mlの流速で流し、1mg/mlの濃度の試料を約100 μ l注入して測定する。

【0035】カラムは、市販のポリスチレンゲルカラムを組み合わせ使用することが好ましい。例えば、昭和電工社製のShodex GPC KF-801、802、803、804、805、806、807の組合せや、東ソー社製のTSK gel G1000H、G2000H、G3000H、G4000H、G5000H、G6000H、G7000H、TSK guard columnの組合せなどを挙げることができる。また、検出器としては、屈折率検出器（IR検出器）、あるいはUV検出器を用いるとよい。試料の分子量測定では、試料の有する分子量分布を単分散のポリスチレン標準粒子を用いて作成した検量線を用いて算出する。検量線作成のポリスチレンとしては10点程度用いるとよい。

【0036】着色粒子（トナー）を構成する着色剤としては特に限定されず、従来公知の種々の材料が使用される。例えばカーボンブラック、ニグロシン染料、アニリンブルー、カルコイルブルー、クロムイエロー、ウルトラマリンブルー、デュボンオイルレッド、キノリンイエロー、メチレンブルークロライド、フタロシアニンブルー、マラカイトグリーンオキサレート、ローズベンガル等が挙げられる。その他の添加剤としては例えばサリチル酸誘導体、アゾ系金属錯体等の荷電制御剤、低分子量ポリオレフィン、カルナウバワックス等の定着性改良剤等が挙げられる。

【0037】又、磁性トナーを得る場合には着色粒子に添加剤として磁性体粒子が含有される。磁性体粒子としては平均一次粒子径が0.1~2.0 μ mのフェライト、マグネタイト等の粒子が用いられる。磁性体粒子の添加量は着色粒子中の20~70質量%である。

【0038】また、流動性付与の観点から、無機微粒子を着色粒子に添加してもよい。無機微粒子としてはシリカ、チタニア、アルミナ等の無機酸化物粒子が好ましく、さらに、これら無機微粒子はシランカップリング剤やチタンカップリング剤等によって疎水化処理されていることが好ましい。

【0039】また、本発明のトナーの粒径は、体積平均粒径で3~15 μ m、好ましくは4~10 μ mである。この体積平均粒径はコールターカウンターTA-IIあるいはコールターマルチサイザーを用いて測定することができる。アパーチャー径=100 μ mのアパーチャーを用いて2.0~40 μ mの範囲における粒径分布を用いたものである。

【0040】次に、本発明で用いられる感光体について

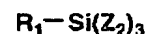
説明する。本発明において、シロキサン系樹脂は公知の方法により、水酸基或いは加水分解性基を有する有機ケイ素化合物を用いて製造される。前記有機ケイ素化合物は下記一般式（A）~（D）の化学式で示される。

【0041】

【化1】

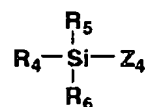
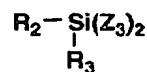
一般式(A)

一般式(B)



一般式(C)

一般式(D)



【0042】（式中、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_6$ は式中のケイ素に炭素が直接結合した形の有機基を表し、 $\text{Z}_1 \sim \text{Z}_4$ は水酸基又は加水分解性基を表す。）

上記一般式中の $\text{Z}_1 \sim \text{Z}_4$ が加水分解性基の場合は、加水分解性基としてメトキシ基、エトキシ基、メチルエチルケトキシム基、ジエチルアミノ基、アセトキシ基、プロペノキシ基、プロボキシ基、ブトキシ基、メトキシエトキシ基等が挙げられる。 $\text{R}_1 \sim \text{R}_6$ に示されるケイ素に炭素が直接結合した形の有機基としては、メチル、エチル、プロピル、ブチル等のアルキル基、フェニル、トリル、ナフチル、ビフェニル等のアリール基、 γ -グリシドキシプロピル、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル等の含エポキシ基、 γ -アクリロキシプロピル、 γ -メタアクリロキシプロピルの含(メタ)アクリロイル基、 γ -ヒドロキシプロピル、2,3-ジヒドロキシプロピルオキシプロピル等の含水酸基、ビニル、プロペニル等の含ビニル基、 γ -メルカプトプロピル等の含メルカプト基、 γ -アミノプロピル、N- β (アミノエチル)- γ -アミノプロピル等の含アミノ基、 γ -クロロプロピル、1,1,1-トリフロロプロピル、ノナフルオロヘキシル、パーフルオロオクチルエチル等の含ハロゲン基、その他ニトロ、シアノ置換アルキル基等を挙げることができる。又、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_6$ はそれぞれの有機基が同一でも良く、異なってもよい。

【0043】本発明における電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂の原料として用いられる前記有機ケイ素化合物は、一般にはケイ素原子に結合している加水分解性基の数nが1のとき、有機ケイ素化合物の高分子化反応は抑制される。nが2、3又は4のときは高分子化反応が起こりやすく、特に3或いは4では高度に架橋反応を進めることが可能である。従って、これらをコントロールすることにより得られる塗布層液の保存性や塗布層の硬度等を制御

することが出来る。

【0044】又、シロキサン系樹脂の原料としては前記有機ケイ素化合物を酸性条件下又は塩基性条件下で加水分解してオリゴマー化或いはポリマー化した加水分解縮合物を用いることもできる。

【0045】尚、本発明のシロキサン系樹脂とは前記の如く、予め化学構造単位にシロキサン結合を有するモノマー、オリゴマー、ポリマーを反応させて（加水分解反応、触媒や架橋剤を加えた反応等を含む）3次元網目構造を形成し、硬化させた樹脂を意味する。即ち、シロキサン結合を有する有機珪素化合物を加水分解反応とその後の脱水縮合によりシロキサン結合を促進させ3次元網目構造を形成させ、その結果生成したポリシロキサン樹脂を意味する。

【0046】又、前記シロキサン系樹脂は該樹脂中に水酸基或いは加水分解性基を有するコロイダルシリカを含ませて、架橋構造の一部にシリカ粒子を取り込んだ樹脂としてもよい。

【0047】又、本発明中の電荷輸送能の定義としては、通常のTime-Of-Flight法の電荷輸送能を検知できる公知の方法にて、電荷輸送に起因する検出電流が得られるものとして表現することがきる。

【0048】本発明における電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂とは電荷輸送能を有する部分構造を含むシロキサン系樹脂である。即ち、電子或いは正孔のドリフト移動特性を有する化学構造（＝電荷輸送性能を有する化合物基）をシロキサン系樹脂中に化学構造として組み込ませた樹脂である。即ち、多くの場合、本発明の電荷輸送性能を有する構造単位を有し、且つ架橋構造を有するシロキサン系樹脂とは一般的に電荷輸送物質として用いられる化合物（以後電荷輸送性化合物又はCTMとも云う）をシロキサン系樹脂中に化学構造として有している。

【0049】以下にシロキサン系樹脂中に有機珪素化合物との反応により部分構造としての電荷輸送性能を有する基を形成することのできる電荷輸送性化合物について説明する。

【0050】例えば正孔輸送型CTMとしては、オキサゾール、オキサジアゾール、チアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、イミダゾリン、ビスイミダゾリジン、スチリル、ヒドラゾン、ベンジジン、ピラゾリン、スチルベン化合物、アミン、オキサゾロン、ベンゾチアゾール、ベンズイミダゾール、キナゾリン、ベンゾフラン、アクリジン、フェナジン、アミノスチルベン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリ-1-ビニルピレン、ポリ-9-ビニルアントラセン等の化学構造を有するものである。

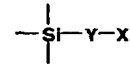
【0051】一方、電子輸送型CTMとしては、無水コハク酸、無水マレイン酸、無水フタル酸、無水ピロメリット酸、無水メリット酸、テトラシアノエチレン、テト

ラシアノキノジメタン、ニトロベンゼン、ジニトロベンゼン、トリニトロベンゼン、テトラニトロベンゼン、ニトロベンゾニトリル、ピクリルクロライド、キノンクロルイミド、クロラニル、プロマニル、ベンゾキノン、ナフトキノン、ジフェノキノン、トロボキノン、アントラキノン、1-クロロアントラキノン、ジニトロアントラキノン、4-ニトロベンゾフェノン、4, 4'-ジニトロベンゾフェノン、4-ニトロベンザルマロンジニトリル、 α -シアノ- β -(p-シアノフェニル)-2-(p-クロロフェニル)エチレン、2, 7-ジニトロフルオレノン、2, 4, 7-トリニトロフルオレノン、2, 4, 5, 7-テトラニトロフルオレノン、9-フルオレニリデンジシアノメチレンマロノニトリル、ポリニトロ-9-フルオロニリデンジシアノメチレンマロノジニトリル、ピクリン酸、o-ニトロ安息香酸、p-ニトロ安息香酸、3, 5-ジニトロ安息香酸、ペンタフルオロ安息香酸、5-ニトロサリチル酸、3, 5-ジニトロサリチル酸、フタル酸、メリット酸などの化学構造を有するものである。

【0052】本発明において、電荷輸送性能を有する化合物基とは、通常用いられる電荷輸送性化合物を含み、該電荷輸送性化合物を構成する炭素原子又は珪素原子を介して或いは該電荷輸送性化合物を部分構造として有する化合物の炭素原子又は珪素原子を介して、下記式中Yの連結原子又は連結基を介してシロキサン系樹脂中に含有された基である。

【0053】

【化2】



【0054】（式中、Xは電荷輸送性能を有する化合物基であって、該基を構成する炭素原子又は珪素原子を介して式中のYと結合する基であり、Yは隣接する結合原子（SiとC）を除いた2個以上の原子又は基である。）

電荷輸送性を有する化合物基Xは上式中では1個の基として示されているが、2つ以上の反応性官能基を有している場合は硬化性樹脂中で2個以上のクロスリンク基として接合してもよく、単にペンダント基として接合していてもよい。

【0055】又、Yが3個以上の原子の時は上式中のSiとC以外のYの結合手は結合が可能な前記硬化性樹脂中のいずれかの構成原子と結合しているか又は他の原子、基と連結した構造を有する。

【0056】前記一般式の中で、Y原子として、特に酸素原子（O）、硫黄原子（S）、窒素原子（N）が好ましい。ここで、Yが窒素原子（N）の場合、前記連結基は-NR-で表される（Rは水素原子又は1個の有機基である。）。

【0057】これらはそれぞれ電荷輸送性化合物中に導入された水酸基、メルカプト基、アミン基と水酸基或いは加水分解性基を有する有機珪素化合物との反応によって形成され、シロキサン系樹脂中に電荷輸送性化合物を部分構造として取り込む連結基である。

【0058】次に本発明に係わる電荷輸送性化合物について説明する。これらは通常、水酸基、メルカプト基、アミン基、有機珪素含有基を有する前記水酸基を有する電荷輸送性化合物は、通常用いられる構造の電荷輸送物質で、且つ水酸基を有している化合物である。即ち、代表的には硬化性有機ケイ素化合物と結合して、樹脂層を形成することが出来る下記一般式で示される電荷輸送性化合物を挙げることができるが、下記構造に限定されるものではなく、電荷輸送能を有し、且つ水酸基を有している化合物であればよい。

$X - (R_1 - OH)_m$

ここにおいて、

X：電荷輸送性能を有する化合物基、

R_1 ：単結合、置換又は無置換のアルキレン基、アリーレン基、

m：1～5の整数である。

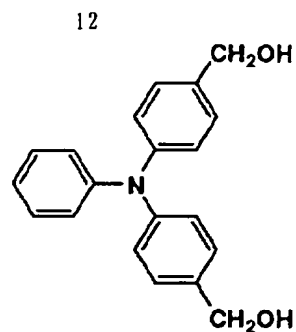
【0059】その中でも代表的なものを挙げれば下記のごときものがある。例えばトリアリールアミン系化合物は、トリフェニルアミン等のトリアリールアミン構造を電荷輸送性能を有する構造単位として有し、前記構造単位を構成する炭素原子を介して、又は構造単位から延長されたアルキレン、アリーレン基を介して水酸基を有する化合物である。

1. トリアリールアミン系化合物

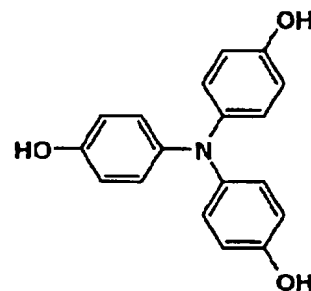
【0060】

【化3】

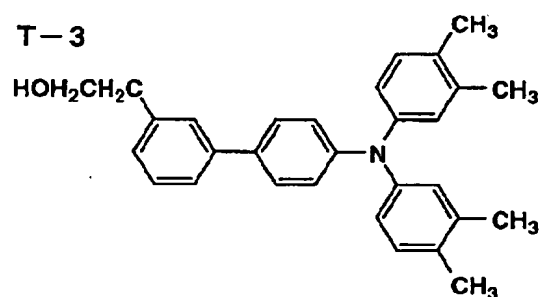
T-1



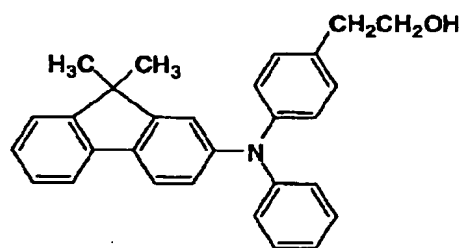
T-2



T-3



30 T-4

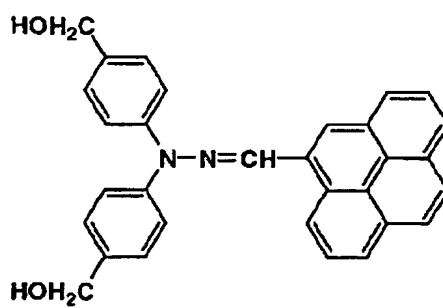


【0061】2. ヒドラジン系化合物

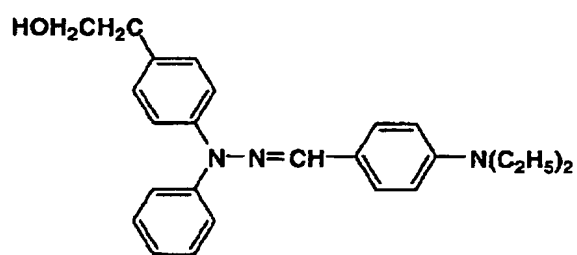
【0062】

40 【化4】

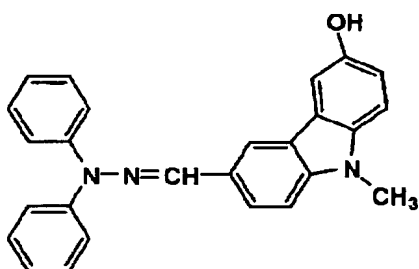
13
H-1



H-2



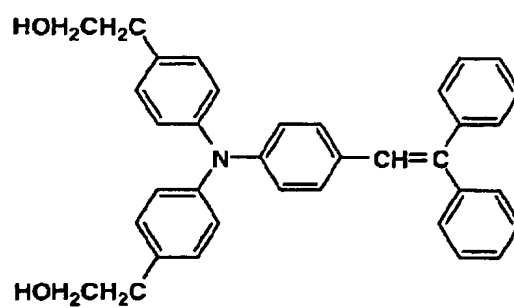
H-3



【0063】 3. スチルベン系化合物
【0064】

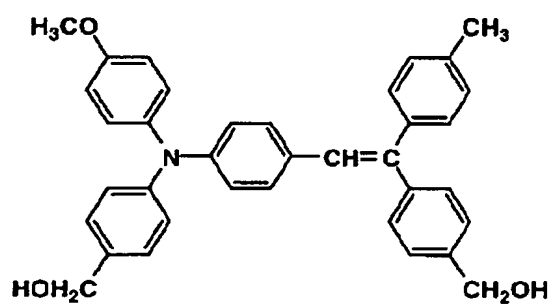
【化5】

15
S-1

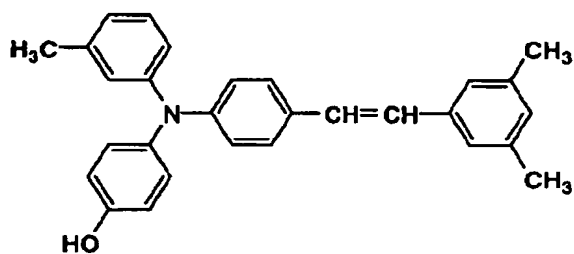


16

S-2

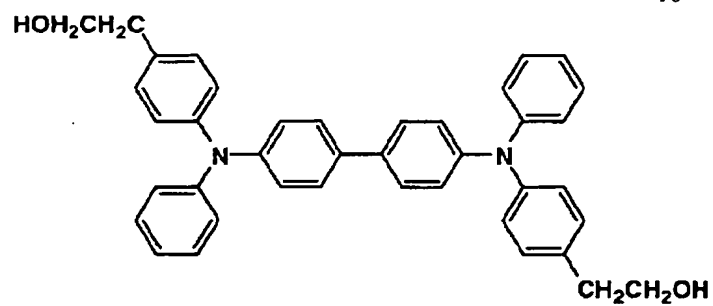


S-3

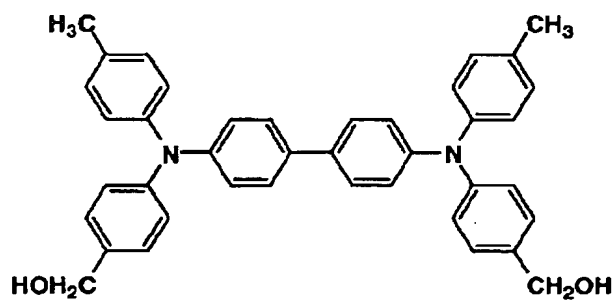


【 0 0 6 5 】 4. ベンジジン系化合物
【 0 0 6 6 】

【 化 6 】

17
Be-1

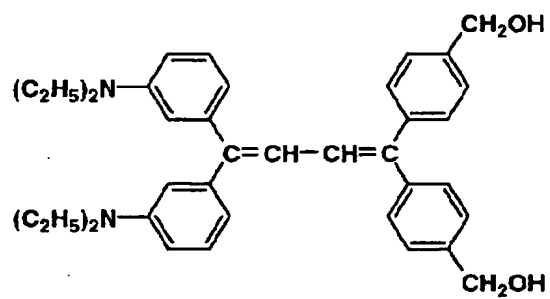
Be-2



【0067】 5. プタジエン系化合物
【0068】

【化7】

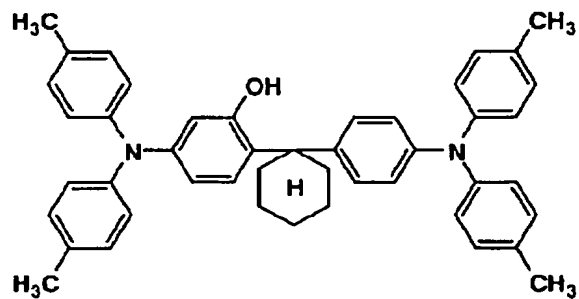
Bu-1



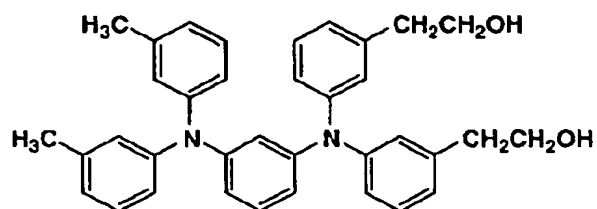
【0069】 6. その他の化合物
【0070】

【化8】

So-1



So-2

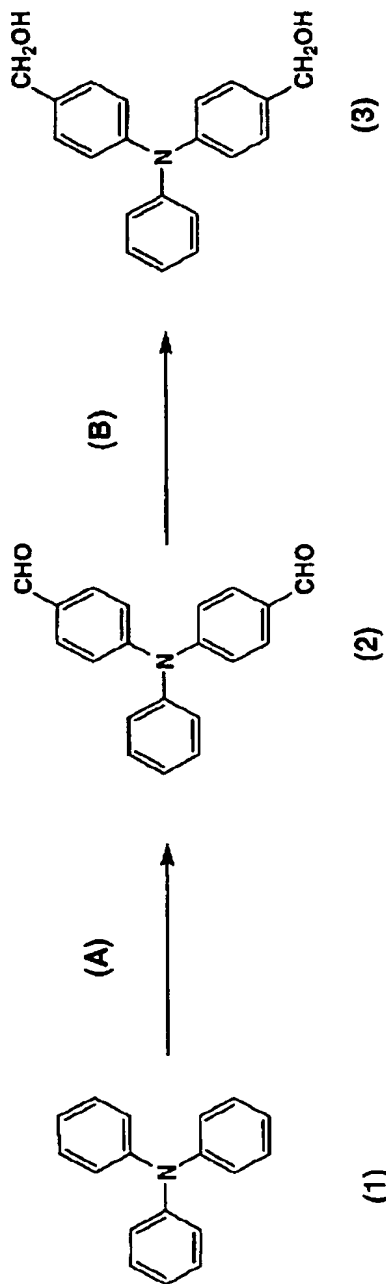


【0071】次に、水酸基を有する電荷輸送性化合物の合成例について述べる。

例示化合物 T-1 の合成

【0072】

【化9】



【0073】ステップA

温度計、冷却管、攪拌装置、滴下ロートの付いた四頭コ
ルベンに、化合物 (1) 49 g とオキシ塩化リン 18.4
g を入れ加熱溶解した。滴下ロートよりジメチルホルム
アミド 117 g を徐々に滴下し、その後反応液温を 85
～95℃に保ち、約15時間攪拌を行った。次に反応液
を大過剰の温水に徐々に注いだ後、攪拌しながらゆっく
り冷却した。

【0074】析出した結晶を濾過及び乾燥した後、シリ
カゲル等により不純物吸着及びアセトニトリルでの再結
晶により精製を行って化合物 (2) を得た。収量は 30
g であった。

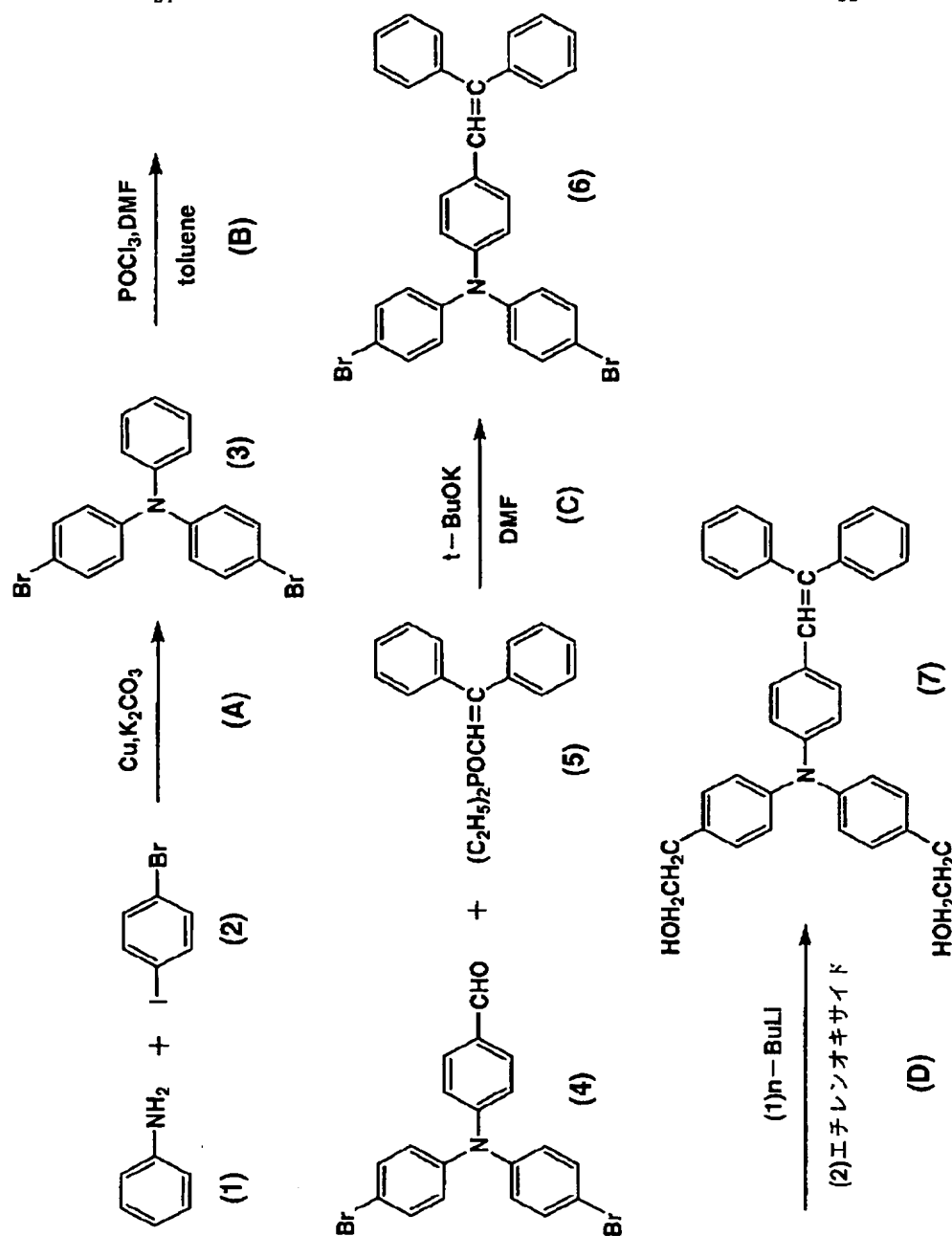
ステップB

化合物 (2) 30 g とエタノール 100 ml をコルベン
に投入し攪拌した。水素化ホウ素ナトリウム 1.9 g を
徐々に添加した後、液温を 40～60℃に保ち、約2時
間攪拌を行った。次に反応液を約 300 ml の水に徐々
にあげ、攪拌して結晶を析出させた。濾過後充分水洗し
て、乾燥し化合物 (3) を得た。収量は 30 g であっ
た。

例示化合物 S-1 の合成

【0075】

【化10】



【0076】ステップA

温度計及び攪拌装置を付けた300mlコルベンに、Cuを30g、 K_2CO_3 を60g、化合物(1)8g、化合物(2)100gを投入し、約180℃まで昇温して20時間攪拌した。冷却後濾過し、カラム精製により化合物(3)7gを得た。

ステップB

温度計、滴下ロート、アルゴンガス導入装置及び攪拌装置を付けた100mlコルベンをアルゴンガス雰囲気にし、これに化合物(3)7g、トルエン50ml、塩化ホスホリル3gを投入した。室温下で攪拌しながら、DMF2gをゆっくりと滴下し、その後約80℃に昇温して16時間攪拌した。約70℃の温水にあけてから冷却

した。これをトルエンにて抽出し、抽出液を水のpHが7になるまで水洗した。硫酸ナトリウムにて乾燥した後、濃縮し、カラム精製により化合物(4)5gを得た。

ステップC

アルゴンガス導入装置及び攪拌装置を付けた100mlコルベンに $t\text{-BuOK}$ 1.0g、DMF 60mlを投入し、アルゴンガス雰囲気にした。これに化合物(4)2.0g、化合物(5)2.2gを加え、室温で1時間攪拌した。これを大過剰の水にあけ、トルエンにて抽出し、抽出液を水洗した後、硫酸ナトリウムにて乾燥後、濃縮してからカラム精製を行い化合物(6)2.44gを得た。

ステップD

温度計、滴下ロート、アルゴンガス導入装置及び攪拌装置を付けた 100 ml コルベンにトルエンを投入し、アルゴンガス雰囲気にした。これに *n*-BuLi のヘキサン溶液 (1.72 M) 15 ml を加え、50℃ に加温した。これに化合物 (6) 2.44 g をトルエン 30 ml 溶解させた液を滴下し、50℃ に保って 3 時間攪拌した。これを -40℃ に冷却した後、エチレンオキサイド 8 ml を加え、-15℃ まで昇温して 1 時間攪拌した。その後室温まで昇温し、水 5 ml を加えて、エーテル 200 ml にて抽出後、抽出液を飽和食塩水で洗浄した。洗浄液が pH になるまで洗浄した後、硫酸ナトリウムにて乾燥、濃縮、カラム精製して化合物 (7) 1.0 g を得た。

【0077】次に、メルカプト基を有する電荷輸送性化合物の具体例を下記に例示する。メルカプト基を有する電荷輸送性化合物とは、通常用いられる構造の電荷輸送

物質で、且つメルカプト基を有している化合物である。即ち、代表的には硬化性有機ケイ素化合物と結合して、樹脂層を形成することが出来る下記一般式で示される電荷輸送性化合物を挙げることができるが、下記構造に限定されるものではなく、電荷輸送能を有し、且つメルカプト基を有している化合物であればよい。

$X-(R_s-SH)_m$

ここにおいて、

X: 電荷輸送性能を有する化合物基、

10 R_s : 単結合、置換又は無置換のアルキレン、アリーレン基、

m : 1~5 の整数である。

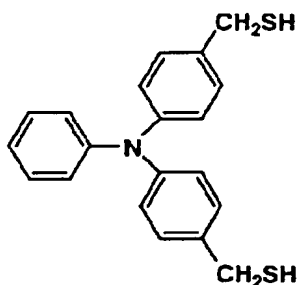
【0078】その中でも代表的なものを挙げれば下記のごときものがある。

【0079】

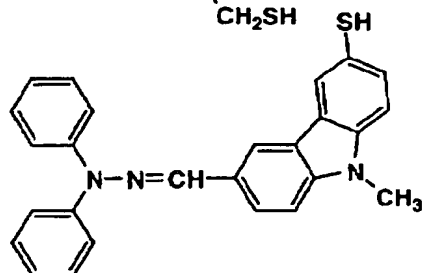
【化 11】

25

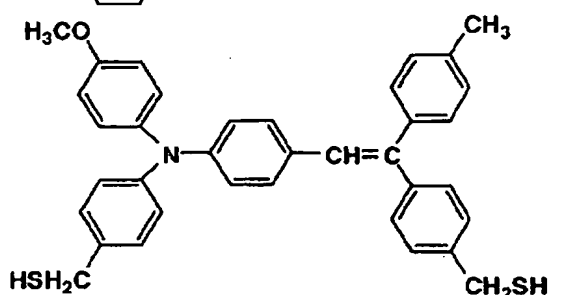
V-1



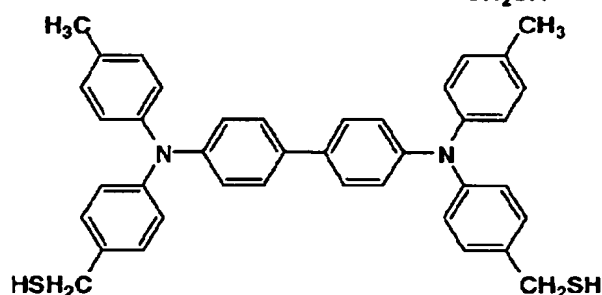
V-2



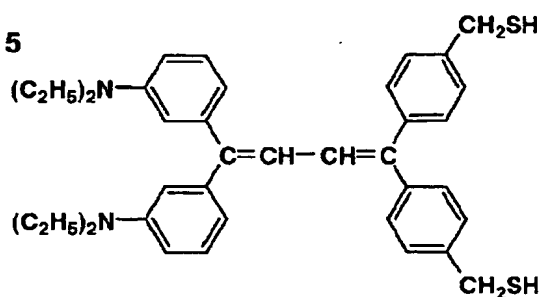
V-3



V-4



V-5



26

【0080】更に、アミノ基を有する電荷輸送性化合物について説明する。アミノ基を有する電荷輸送性化合物は、通常用いられる構造の電荷輸送物質で、且つアミノ基を有している化合物である。即ち、代表的には硬化性有機ケイ素化合物と結合して、樹脂層を形成することが出来る下記一般式で示される電荷輸送性化合物を挙げることができるが、下記構造に限定されるものではなく、電荷輸送能を有し、且つアミノ基を有している化合物であればよい。

X - (R, -NR₁₀H)。

ここにおいて、

X：電荷輸送性能を有する化合物基、

R₉：単結合、置換、無置換のアルキレン、置換、無置換のアリーレン基、

R₁₀：水素原子、置換、非置換のアルキル基、置換、非置換のアリール基、

m：1～5の整数である。

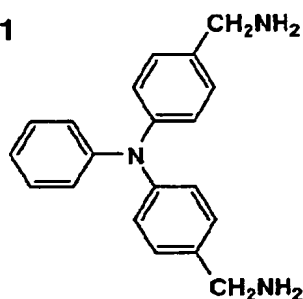
50 【0081】その中でも代表的なものを挙げれば下記の

ごときものがある。

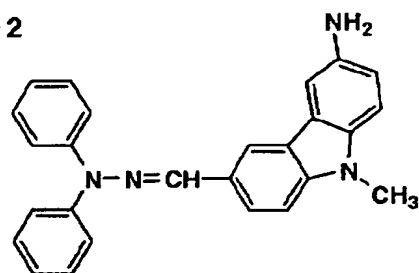
【0082】

【化12】

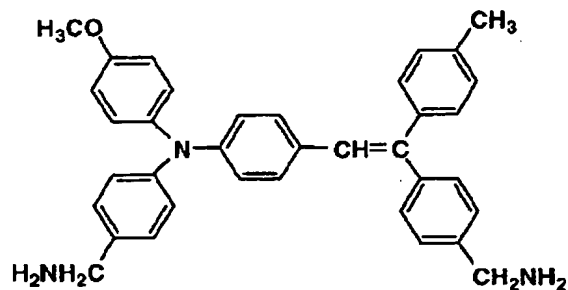
W-1



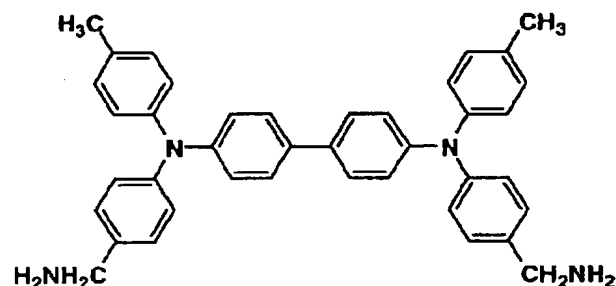
W-2



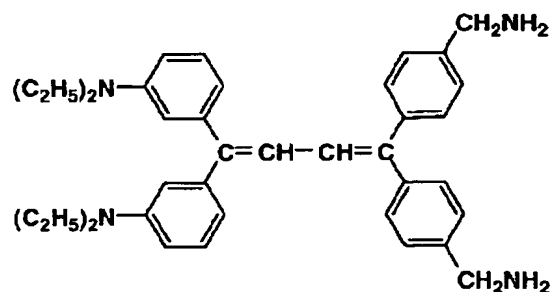
W-3



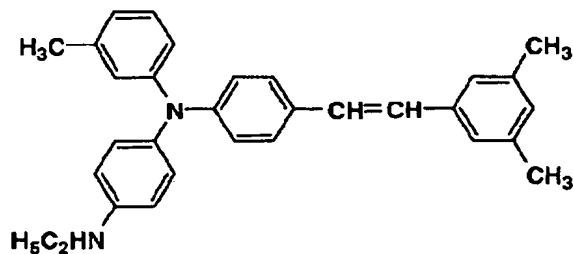
W-4



W-5



W-6



【0083】アミノ基を有する電荷輸送性化合物の中で、第一級アミン化合物 ($-NH_2$) の場合は2個の水素原子が有機珪素化合物と反応し、シロキサン構造に連結しても良い。第2級アミン化合物 ($-NHR_1$) の場合は1個の水素原子が有機珪素化合物と反応し、 R_1 は側鎖として残存する基でも良く、架橋反応を起こす基で

も良く、電荷輸送物質を含む化合物残基でもよい。

【0084】更に、ケイ素原子含有基を有する電荷輸送性化合物について説明する。ケイ素原子含有基を有する電荷輸送性化合物は、以下のような構造の電荷輸送物質である。この化合物は化合物中の珪素原子を介してシロキサン系樹脂中に部分構造として含有される。

$X - (-Y-Si(R_{11})_3, (R_{12})_3)_n$

(式中、Xは電荷輸送性能を有する構造単位を含む化合物基であり、 R_{11} は水素原子、置換若しくは未置換のアルキル基、アリール基を示し、 R_{12} は加水分解性基又は水酸基を示し、Yは置換若しくは未置換のアルキレン基、アリーレン基を示す。aは1～3の整数を示し、n

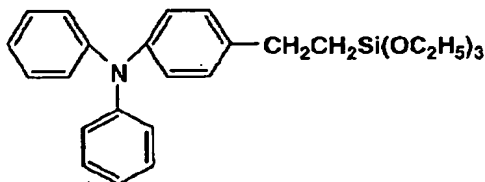
は整数を示す。)

その中でも代表的なものを挙げれば下記のごときものがある。

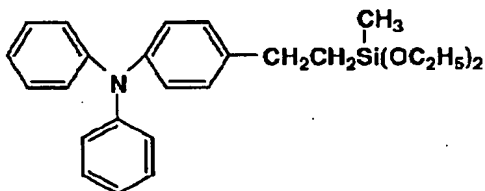
【0085】

【化13】

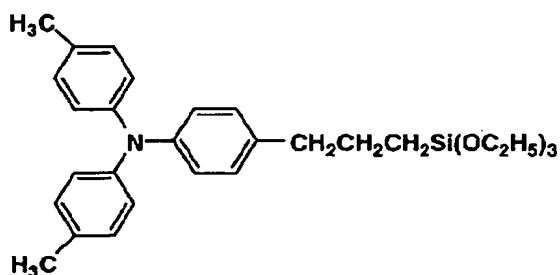
Si-1



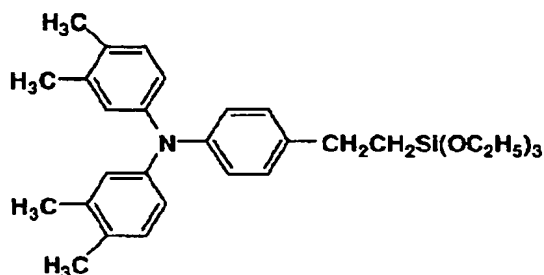
Si-2



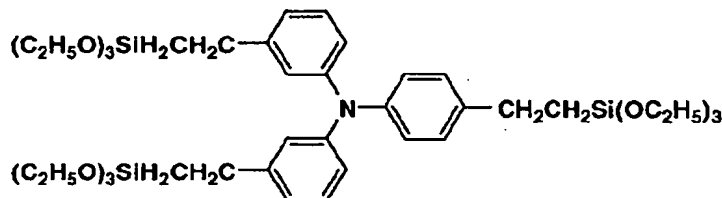
Si-3



Si-4



Si-5



【0086】前記硬化性シロキサン樹脂の形成原料：前記一般式(A)から(D)(以下(A)～(D)という)組成比としては、有機珪素化合物：(A)+(B)

成分1モルに対し、(C)+(D)成分0.05～1モルを用いることが好ましい。

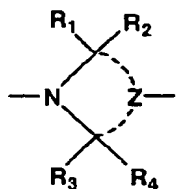
【0087】またコロイダルシリカ(以下(E)とす

る)を添加する場合は前記(A)+(B)+(C)+(D)成分の総質量100部に対し(E)を1~30質量部を用いることが好ましい。

【0088】また前記有機ケイ素化合物やコロイダルシリカと反応して樹脂層を形成することができる反応性電荷輸送性化合物(以下(F)とする)を加える場合は、前記(A)+(B)+(C)+(D)成分の総質量100部に対し(F)を1~500質量部を用いることが好ましい。前記(A)+(B)成分が少ない場合はシロキサン系樹脂層は架橋密度が小さすぎ硬度が不足する。又、(A)+(B)成分が多すぎると架橋密度が大きすぎ硬度は十分だが、脆い樹脂層となる。(E)成分のコロイダルシリカ成分の過不足も、(A)+(B)成分と同様の傾向がみられる。一方、(F)成分が少ない場合はシロキサン系樹脂層の電荷輸送能が小さく、感度の低下、残電の上昇を生じ、(F)成分が多い場合はシロキサン系樹脂層の膜強度が弱くなる傾向がみられる。

【0089】本発明のシロキサン系樹脂は予め構造単位にシロキサン結合を有するモノマー、オリゴマー、ポリマーに触媒や架橋剤を加えて新たな化学結合を形成させ3次元網目構造を形成する事もあり、又加水分解反応とその後の脱水縮合によりシロキサン結合を促進させモノマー、オリゴマー、ポリマーから3次元網目構造を形成する事もできる。

【0090】一般的には、アルコキシシランを有する組成物や、又はアルコキシシランとコロイダルシリカを有一般式[a]



【0095】(式中のR₁又はR₂は水素原子又は1価の有機基、R₃、R₄、R₅、R₆はアルキル基、R₇、R₈は水素原子、水酸基又は1価の有機基を示す。)ヒンダードフェノール部分構造を持つ酸化防止剤としては、例えば特開平1-118137号(P7~P14)記載の化合物が挙げられるが本発明はこれに限定されるものではない。

【0096】ヒンダードアミン部分構造を持つ酸化防止剤としては、例えば特開平1-118138号(P7~P9)記載の化合物も挙げられるが本発明はこれに限定されるものではない。

【0097】又、製品化されている酸化防止剤としては以下のような化合物、例えば「イルガノックス1076」、「イルガノックス1010」、「イルガノックス1098」、「イルガノックス245」、「イルガノックス1330」、「イルガノックス3114」、「イル

する組成物の縮合反応により3次元網目構造を形成することができる。

【0091】また前記の3次元網目構造を形成させる触媒としては有機カルボン酸、亜硝酸、亜硫酸、アルミン酸、炭酸及びチオシアン酸の各アルカリ金属塩、有機アミン塩(水酸化テトラメチルアンモニウム、テトラメチルアンモニウムアセテート)、スズ有機酸塩(スタンナオクトエート、ジブチルチンジアセテート、ジブチルチンジラウレート、ジブチルチンメルカプチド、ジブチルチンチオカルボキシレート、ジブチルチンマリエート等)、アルミニウム、亜鉛のオクテン酸、ナフテン酸塩、アセチルアセトン錯化合物等が挙げられる。

【0092】また本発明中の樹脂層にはヒンダードフェノール、ヒンダードアミン、チオエーテル又はホスファイト部分構造を持つ酸化防止剤を添加することができ、環境変動時の電位安定性・画質の向上に効果的である。

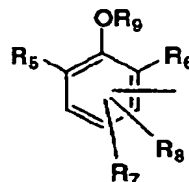
【0093】ここでヒンダードフェノールとはフェノール化合物の水酸基に対しオルト位置に分岐アルキル基を有する化合物類及びその誘導体を云う。(但し、水酸基がアルコキシに変成されていても良い。)

又、ヒンダードアミンは、例えば下記一般式[a]及び[b]で示される有機基を有する化合物類が挙げられる。

【0094】

【化14】

一般式[b]



ガノックス1076」「3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシビフェニル」以上ヒンダードフェノール系、「サノールLS2626」、「サノールLS765」、「サノールLS770」、「サノールLS744」、「チヌビン144」、「チヌビン622LD」、「マークLA57」、「マークLA67」、「マークLA62」、「マークLA68」、「マークLA63」以上ヒンダードアミン系、「スミライザーTPS」、「スミライザーTP-D」以上チオエーテル系、「マーク2112」、「マークPEP-8」、「マークPEP-24G」、「マークPEP-36」、「マーク329K」、「マークHP-10」以上ホスファイト系が挙げられる。これらの中で特にヒンダードフェノール、ヒンダードアミン系酸化防止剤が好ましい。酸化防止剤の添加量としては樹脂層組成物の総質量100部に対し、0.1~10質量部を用いることが好ましい。

【0098】本発明の電子写真感光体の層構成は、特に限定はないが、電荷発生層、電荷輸送層、或いは電荷発生・電荷輸送層（電荷発生と電荷輸送の両方の機能を有する単層型感光層）等の感光層とその上に本発明の樹脂層を塗設した構成をとるのが好ましい。又、前記電荷発生層、電荷輸送層、或いは電荷発生・電荷輸送層は各層が複数の層から構成されていてもよい。

【0099】本発明に於ける感光層に含有される電荷発生物質（CGM）としては、例えばフタロシアニン顔料、多環キノン顔料、アゾ顔料、ペリレン顔料、インジゴ顔料、キナクリドン顔料、アズレニウム顔料、スクワリリウム染料、シアニン染料、ピリリウム染料、チオピリリウム染料、キサンテン色素、トリフェニルメタン色素、スチリル色素等が挙げられ、これらの電荷発生物質（CGM）は単独で又は適当なバインダー樹脂と共に層形成が行われる。

【0100】前記感光層に含有される電荷輸送物質（CTM）としては、例えばオキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾリン誘導体、ビスイミダゾリン誘導体、スチリル化合物、ヒドラゾン化合物、ベンジジン化合物、ピラゾリン誘導体、スチルベン化合物、アミン誘導体、オキサゾロン誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、キナゾリン誘導体、ベンゾフラン誘導体、アクリジン誘導体、フェナジン誘導体、アミノスチルベン誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリ-1-ビニルピレン、ポリ-9-ビニルアントラセン等が挙げられこれらの電荷輸送物質（CTM）は通常バインダーと共に層形成が行われる。

【0101】単層構成の感光層及び積層構成の場合の電荷発生層（CGL）、電荷輸送層（CTL）に含有されるバインダー樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、スチレン-ブタジエン樹脂、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体樹脂、塩化ビニル-無水マレイン酸共重合体樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、シリコン-アルキッド樹脂、フェノール樹脂、ポリシラン樹脂、ポリビニルカルバゾール等が挙げられる。

【0102】本発明に於いて電荷発生層中の電荷発生物質とバインダー樹脂との割合は質量比で1:10~10:1が好ましい。また電荷発生層の膜厚は5 μ m以下が好ましく、特に0.05~2 μ mが好ましい。

【0103】又、電荷輸送層は前記の電荷輸送物質とバインダー樹脂を適当な溶剤に溶解し、その溶液を塗布乾燥することによって形成される。電荷輸送物質とバインダー樹脂との混合割合は質量比で10:1~1:10が

好ましい。

【0104】電荷輸送層の膜厚は通常5~50 μ m、特に10~40 μ mが好ましい。また、電荷輸送層が複数設けられている場合は、電荷輸送層の上層の膜厚は10 μ m以下が好ましく、かつ、電荷輸送層の上層の下に設けられた電荷輸送層の全膜厚より小さいことが好ましい。

【0105】本発明のシロキサン系樹脂層は、表面層が電荷輸送層の場合は前記電荷輸送層を兼ねても良いが、好ましくは、電荷輸送層もしくは電荷発生層或いは単層型の電荷発生・輸送層等の感光層の上に、これらとは別層の表面層として設けるのがよい。この場合、前記感光層と本発明の樹脂層の間に接着層を設けても良い。

【0106】次に本発明の電子写真感光体の導電性支持体としては、

- 1) アルミニウム板、ステンレス板などの金属板、
- 2) 紙或いはプラスチックフィルムなどの支持体上に、アルミニウム、パラジウム、金などの金属薄層をラミネート若しくは蒸着によって設けたもの、
- 3) 紙或いはプラスチックフィルムなどの支持体上に、導電性ポリマー、酸化インジウム、酸化錫などの導電性化合物の層を塗布若しくは蒸着によって設けたもの等が挙げられる。

【0107】本発明で用いられる導電性支持体の材料としては、主としてアルミニウム、銅、真鍮、スチール、ステンレス等の金属材料、その他プラスチック材料をベルト状またはドラム状に成形加工したものが用いられる。中でもコスト及び加工性等に優れたアルミニウムが好ましく用いられ、通常押出成型または引拔成型された薄肉円筒状のアルミニウム素管が多く用いられる。

【0108】本発明の感光体の製造に用いられる溶媒又は分散媒としては、n-ブチルアミン、ジエチルアミン、エチレンジアミン、イソプロパノールアミン、トリエタノールアミン、トリエチレンジアミン、N,N-ジメチルホルムアミド、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソプロピルケトン、シクロヘキサノン、ベンゼン、トルエン、キシレン、クロロホルム、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,2-ジクロロプロパン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエタン、テトラヒドロフラン、ジオキソラン、ジオキサン、メタノール、エタノール、ブタノール、イソプロパノール、酢酸エチル、酢酸ブチル、ジメチルスルホキシド、メチルセロソルブ等が挙げられる。本発明はこれらに限定されるものではないが、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、メチルエチルケトン等が好ましく用いられる。また、これらの溶媒は単独或いは2種以上の混合溶媒として用いることもできる。

【0109】次に本発明の電子写真感光体を製造するための塗布加工方法としては、浸漬塗布、スプレー塗布、

円形量規制型塗布等の塗布加工法が用いられるが、感光層の表面層側の塗布加工は下層の膜を極力溶解させないため、又、均一塗布加工を達成するためスプレー塗布又は円形量規制型（円形スライドホッパ型がその代表例）塗布等の塗布加工方法を用いるのが好ましい。なお前記スプレー塗布については例えば特開平 3-90250 号及び特開平 3-269238 号公報に詳細に記載され、前記円形量規制型塗布については例えば特開昭 58-189061 号公報に詳細に記載されている。

【0110】本発明の感光体は前記樹脂層が塗布形成された後、50℃以上好ましくは、60～200℃の温度で加熱乾燥する事が好ましい。この加熱乾燥により、残存塗布溶媒を少なくすると共に、樹脂層を十分に硬化させることができる。

【0111】本発明においては導電性支持体と感光層の間に、バリアー機能を備えた中間層を設けることが好ましい。

【0112】中間層用の材料としては、カゼイン、ポリビニルアルコール、ニトロセルロース、エチレン-アクリル酸共重合体、ポリビニルブチラール、フェノール樹脂ポリアミド類（ナイロン 6、ナイロン 66、ナイロン 610、アルコキシメチル化ナイロン等）、ポリウレタン、ゼラチン及び酸化アルミニウムを用いた中間層、或いは特開平 9-68870 号公報の如く金属アルコキシド、有機金属キレート、シランカップリング剤による硬化型中間層等が挙げられる。中間層の膜厚は、0.1～10μm が好ましく、特に 0.1～5μm が好ましい。

【0113】本発明においては、更に、支持体と中間層との間に支持体の表面欠陥を補うための被覆を施すことや、特に画像入力がレーザー光の場合には問題となる干渉縞の発生を防止することなどを目的とした導電層を設けることができる。この導電層は、カーボンブラック、金属粒子又は金属酸化物粒子等の導電性粉体を適当なバインダー樹脂中に分散した溶液を塗布乾燥して形成することができる。導電層の膜厚は 5～40μm が好ましく、特に 10～30μm が好ましい。

【0114】本発明の電子写真感光体は、複写機、レーザープリンター、LED プリンター、液晶シャッター式プリンター等の電子写真装置一般に適用し得るものであるが、更には電子写真技術を応用したディスプレイ、記録、軽印刷、製版、ファクシミリ等の装置にも広く適用し得るものである。

【0115】図 1 に本発明の一態様である画像形成装置の断面図を示す。本発明において 4 は感光体ドラムであり、アルミニウム製のドラム基体の外周面に感光層である有機光導電体（OPC）層を形成してなるもので、矢印方向に所定の速度で回転する。本実施態様例において、感光体ドラム 4 は外径 60mm である。

【0116】図 1 において、図示しない原稿読み取り装

置にて読み取った情報に基づき、半導体レーザー光源 1 から露光光が発せられる。これをポリゴンミラー 2 により、図 1 の紙面と垂直方向に振り分け、画像の歪みを補正する fθ レンズ 3 を介して、感光体表面上に照射され静電潜像を作る。感光体は、あらかじめ帯電器 5 により一様帯電され、像露光のタイミングにあわせて時計方向に回転を開始している。

【0117】感光体表面上の静電潜像は、現像器 6 により現像され、形成されたトナー像はタイミングを合わせて搬送されてきた画像支持体（記録材）8 に転写器 7 の作用により転写される。さらに感光体ドラム 4 と記録材 8 は分離器（分離極）9 により分離されるが、トナー像は記録材 8 に転写担持されて、定着器 10 へと導かれ定着される。

【0118】感光体面に残留した未転写のトナー等は、クリーニングブレード方式のクリーニング器 11 にて清掃され、帯電前露光（PCL）12 にて残留電荷を除き、次の画像形成のため再び帯電器 5 により、一様帯電される。

【0119】尚、記録材は代表的には普通紙であるが、現像後の未定着像を転写可能なものなら、特に限定されず、OHP 用の PET ベース等も無論含まれる。

【0120】又、クリーニングブレード 13 は、厚さ 1～30mm 程度のゴム状弾性体を用い、材質としてはウレタンゴムが最もよく用いられる。

【0121】近年、感光体上に静電潜像を形成し、この潜像を現像して可視画像を得る電子写真等の分野において、画質の改善、変換、編集等が容易で高品質の画像形成が可能なデジタル方式を採用した画像形成方法の研究開発が盛んになされている。

【0122】この画像形成方法及び装置に採用されるコンピュータまたは複写原稿からのデジタル画像信号により光変調する走査光学系として、①レーザー光学系に音響光学変調器を介在させ、当該音響光学変調器により光変調する装置、②半導体レーザーを用い、レーザー強度を直接変調する装置がある。これらの走査光学系から一様に帯電した感光体上にスポット露光してドット状の画像を形成する。

【0123】前述の走査光学系から照射されるビームは、裾が左右に広がった正規分布状に近似した丸状や楕円状の輝度分布となり、例えばレーザービームの場合、通常、感光体上で主走査方向あるいは副走査方向の一方あるいは両者が 20～100μm という極めて小さい円状あるいは楕円状である。

【0124】又、上記画像形成装置は、感光体ドラム 4 と、帯電器 5、現像器 6、クリーニング器 11 あるいは転写器 7 等の少なくとも一つを含むプロセスカートリッジを搭載する形態にすることもできる。

【0125】本発明の画像形成装置に搭載するためのプロセスカートリッジの例を、図 2 に断面図（a）、斜視

図 (b) として示した。このプロセスカートリッジ 1 5 は、画像形成装置の側面、即ち記録材の搬送される方向と直角方向からガイドレール等により装置内に装填される。

【0 1 2 6】上記電子写真画像形成装置はモノクロ画像形成のための装置であるが、本発明はカラー画像形成装置にも同様に適用できることはいうまでもない。

【0 1 2 7】本発明におけるクリーニング機構の構成は、その代表例断面図を示せば図 3 のごとくである。1 3 はクリーニングブレードで詳しくいうとホルダー 1 0 3 にて保持された状態で感光体ドラム 4 に、ある程度の当接圧をかけられた状態で接触している。図 3 では 1 0 4 が、その当接圧をかけるための部材である。

【0 1 2 8】感光体ドラム 4 とは、電子写真方式では感光体であり、最も多くの場合ドラム状支持体の上に形成されているためそう呼ばれることが多い。図 3 では矢印がその進行方向である。

【0 1 2 9】又、1 0 6 はクリーニングブレードによりかき落とされた感光体ドラム 4 上のトナーを、廃トナー搬送部 1 0 5 に導くためのガイド板である。なおこのガイド板 1 0 6 は薄く柔らかいので感光体ドラム 4 上に付着したトナーは一旦はその下をすり抜け、クリーニングブレードでかき落とされる。又、1 0 7 はクリーニング機構の外壁である。

【0 1 3 0】図 4 はクリーニングブレード 1 3 により、感光体ドラム 4 上のトナーがかき落とされる状況を示している。

【0 1 3 1】図 5 はクリーニングブレード 1 3 のホルダー 1 0 3 と感光体ドラム 4 のなす交差角 ϕ を説明する図である。即ち、交差角 ϕ が 90° 未満であるとは、ホルダーのクリーニングブレードを支持している方向 (Y-Y) へ延長線を延ばし、感光体ドラム 4 面に到達した箇所と感光体ドラム 4 面に接線 (X-X) を引いた場合、この接線と延長線のなす角度が 90° 未満であるという意味である。

【0 1 3 2】この角度が 90° 以上で十分なクリーニング性を確保しようとする、トナーが押しつぶされるように働く力により、長期使用の間には感光体ドラムにトナーが付着する問題がでるため耐久性が確保されないことがある。又、下限の角度としては、特に明らかなものはないが、クリーニング力という意味では 15° 以上であるとクリーニングの力の方向が強くなり、クリーニング力が安定する観点から好適である。また、角度の好ましい範囲としては、 $20 \sim 90^\circ$ 、さらに好ましくは $25 \sim 80^\circ$ である。

【0 1 3 3】又、本発明に用いられるクリーニングブレードの材質としては、ウレタンゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、クロロブレンゴム、ブタジエンゴム等を用いることが出来る。

【0 1 3 4】本発明においてクリーニングブレードは、

使用時の押圧力としては $0.15 \sim 0.25 \text{ N/cm}$ がよく、物性的には J I S K 6 3 0 1 によって測定された硬度 $60 \sim 90^\circ$ 、引っ張り強さ $25 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以上、反発弾性が $2 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以上のものがよい。好ましくは、引っ張り強さでは $25 \sim 80 \times 10^6 \text{ Pa}$ 、更に好ましくは $30 \sim 60 \times 10^6 \text{ Pa}$ 、反発弾性では $2 \sim 10 \times 10^6 \text{ Pa}$ 、更に好ましくは $30 \sim 90 \times 10^6 \text{ Pa}$ である。

【0 1 3 5】すなわち、押圧力がこの範囲にあることで、ブレードの先端がつぶれたり浮き上がることがなく、安定したクリーニング力を与えることができる。さらに、硬度が $60 \sim 90^\circ$ とすることで、ブレードのエッジのつぶれが起りにくくなり、安定したクリーニング性を確保することができる。また、引っ張り強さ及び反発弾性に関してもこの範囲にすることで、安定したクリーニング性を維持することができる。

【0 1 3 6】本発明に使用される好適な定着方法としては、熱ロール定着方式をあげることができる。

【0 1 3 7】この定着方式では、多くの場合表面にテトラフルオロエチレンやポリテトラフルオロエチレンパーフルオロアルコキシビニルエーテル共重合体類等を被覆した鉄やアルミニウム等で構成される金属シリンダー内部に熱源を有する上ローラーとシリコーンゴム等で形成された下ローラーとから形成されている。熱源としては、線状のヒーターを有し、上ローラーの表面温度を $120 \sim 200^\circ \text{C}$ 程度に加熱するものが代表例である。定着部に於いては上ローラーと下ローラー間に圧力を加え、下ローラーを変形させ、いわゆるニップを形成する。ニップ幅としては $1 \sim 10 \text{ mm}$ 、好ましくは $1.5 \sim 7 \text{ mm}$ である。定着線速は $40 \text{ mm/sec} \sim 400 \text{ mm/sec}$ が好ましい。ニップが狭い場合には熱を均一にトナーに付与することができなくなり、定着のムラを発生する。一方でニップ幅が広い場合には樹脂の溶融が促進され、定着オフセットが過多となる問題を発生する。

【0 1 3 8】定着クリーニングの機構を付与して使用してもよい。この方式としてはシリコーンオイルを定着の上ローラーあるいはフィルムに供給する方式やシリコーンオイルを含浸したパッド、ローラー、ウェッジ等でクリーニングする方法が使用できる。

【0 1 3 9】

【実施例】次に、本発明の実施態様を具体的に述べるが、本発明はこの態様に限定されるものではない。なお、文中「部」とは「質量部」を表す。

【0 1 4 0】(トナーの作製)

着色粒子製造例 1

下記一覧表「表 1、2、3」に示す組成を有する樹脂 1 0 0 部とカーボンブラック 8 部とを予備混合した後に、溶融混練、粉碎、分級し、体積平均粒径が $7.3 \mu \text{m}$ の着色粒子 1 ～ 7 を得た。

【0141】

【表1】

着色粒子番号	各構成成分の分子量／組成等		
着色粒子1	成分A	組成	St=100
		ピークもしくは肩の分子量	3,200
		ガラス転移温度	62℃
		面積比	50
	成分B	組成	St/BA/MAA=80/15/5
		ピークもしくは肩の分子量	120,000
		ガラス転移温度(℃)	52℃
		面積比	25
	成分C	組成	St/BA=80/20
		ピークもしくは肩の分子量	550,000
		ガラス転移温度	60℃
		面積比	25
着色粒子2	成分A	組成	St=100
		ピークもしくは肩の分子量	2,500
		ガラス転移温度	61℃
		面積比	55
	成分B	組成	St/BA/MAA=80/15/5
		ピークもしくは肩の分子量	140,000
		ガラス転移温度(℃)	53℃
		面積比	15
	成分C	組成	St/BA/=80/20
		ピークもしくは肩の分子量	550,000
		ガラス転移温度	60℃
		面積比	30

【0142】

【表2】

着色粒子番号	各構成成分の分子量／組成等		
着色粒子3	成分A	組成	St/AAc=98/2
		ピークもしくは肩の分子量	4,800
		ガラス転移温度	61℃
		面積比	50
	成分B	組成	St/BA/MAA=75/15/10
		ピークもしくは肩の分子量	160,000
		ガラス転移温度(℃)	51℃
		面積比	25
	成分C	組成	St/BA=78/22
		ピークもしくは肩の分子量	850,000
		ガラス転移温度	58℃
		面積比	25
着色粒子4	成分A	組成	St/AAc=98/2
		ピークもしくは肩の分子量	6,900
		ガラス転移温度	63℃
		面積比	50
	成分B	組成	St/BMA/MAA=70/25/5
		ピークもしくは肩の分子量	130,000
		ガラス転移温度(℃)	50℃
		面積比	25
	成分C	組成	St/BA=78/22
		ピークもしくは肩の分子量	950,000
		ガラス転移温度	59℃
		面積比	25

【0143】

【表3】

着色粒子番号	各構成成分の分子量／組成等		
着色粒子 5	成分 A	組成	St/AAc=98/2
		ピークもしくは肩の分子量	6,900
		ガラス転移温度	63℃
		面積比	100
	成分 B	組成	—
		ピークもしくは肩の分子量	—
		ガラス転移温度 (℃)	—
		面積比	—
	成分 C	組成	—
		ピークもしくは肩の分子量	—
		ガラス転移温度	—
		面積比	—
着色粒子 6	成分 A	組成	—
		ピークもしくは肩の分子量	—
		ガラス転移温度	—
		面積比	—
	成分 B	組成	St/BMA/MAA=75/20/5
		ピークもしくは肩の分子量	130,000
		ガラス転移温度 (℃)	59℃
		面積比	100
	成分 C	組成	—
		ピークもしくは肩の分子量	—
		ガラス転移温度	—
		面積比	—
着色粒子 7	成分 A	組成	—
		ピークもしくは肩の分子量	—
		ガラス転移温度	—
		面積比	—
	成分 B	組成	—
		ピークもしくは肩の分子量	—
		ガラス転移温度 (℃)	—
		面積比	—
	成分 C	組成	St/BA=78/22
		ピークもしくは肩の分子量	950,000
		ガラス転移温度	59℃
		面積比	100

【0144】・St：スチレン

- ・BA：n-ブチルアクリレート
- ・MMA：メチルメタクリレート
- ・BMA：n-ブチルメタクリレート
- ・MAA：メタクリル酸
- ・AAc：アクリル酸

この着色粒子1～7に疎水性シリカ（疎水化度＝65、数平均一次粒子径＝12nm）を1.0質量%添加し、トナーを得た。これらを「トナー1」～「トナー7」とする。

〈中間層〉

チタンキレート化合物（TC-750：松本製薬製）	30g
シランカップリング剤	17g
2-プロパノール	150ml

を混合し、溶解して中間層塗布液を調製した。この塗布液を上記円筒状アルミニウム支持体上に浸漬塗布法で塗

〈電荷発生層〉

チタニルフタロシアニン	60g
シリコン樹脂溶液（KR5240、15%キシレン-ブタノール溶液：信越化学社製）	700g
2-ブタノン	2000ml

30 【0145】各々のトナーに対して、シリコン樹脂を被覆した体積平均粒径60μmのフェライトキャリアを混合してトナー濃度6%（質量）の現像剤を調製した。これらをトナーに対応して、「現像剤1」～「現像剤7」とする。

【0146】（感光体の作製）

感光体1の作製

導電性支持体として表面粗さRz（十点平均粗さ）＝1.5μm、直径80mm、高さ355mmのアルミニウム支持体を用いた。

布し、120℃1時間乾燥して膜厚1.5μmの中間層を形成した。

を混合し、サンドミルを用いて10時間分散し、電荷発生層塗布液を調製した。この塗布液を前記中間層の上に

〈電荷輸送層〉

電荷輸送物質 (4-メトキシ-4'- (4-メチル- α -フェニルスチリル)

トリフェニルアミン)

200 g

ビスフェノールZ型ポリカーボネート (ユピロンZ300

:三菱ガス化学社製)

300 g

1, 2-ジクロロエタン

2000 ml

を混合し、溶解して電荷輸送層塗布液を調製した。この塗布液を前記電荷発生層の上に浸漬塗布法で塗布し、2

5 μ mの膜厚の電荷輸送層を形成した。

〈樹脂層〉

トリメトキシメチルシラン

180 g

1-ブタノール

280 ml

1%酢酸水溶液

106 ml

を混合して60℃で2時間攪拌した後、さらに370mlの1-ブタノールを加えて48時間攪拌を続けた。

【0147】これにジヒドロキシメチルトリフェニルアミン (例示化合物T-1) 67.5 g、酸化防止剤 (サノールLS2626:三共社製) 1.7 g、ジブチル錫アセテート4.5 gを加えて混合し、この溶液を乾燥膜厚1 μ mの樹脂層として塗布して、120℃、1時間の加熱硬化を行い感光体1を作製した。

感光体2の作製

次に感光体1において樹脂層のジヒドロキシトリフェニルアミン (T-1) の代わりに4-[2-(トリエトキシシリル)エチル]トリフェニルアミンに代えたほかは感光体1と同様にして感光体2を作製した。

感光体3の作製

次に感光体1において樹脂層のジヒドロキシトリフェニルアミン (T-1) を除いたほかは感光体1と同様にして感光体3を作製した。

感光体4の作製

感光体1の作製において、表面の樹脂層を構成しない他は同様にして感光体を得た。これを感光体4とする。

【0148】評価

画像評価装置

上記のようにして作製された感光体及びトナーを用いて表4に示したように組み合わせ、実施例1~12及び比較例1~7を作製し、コニカ社製のデジタル複写機「Konica7050」に組み込み評価を行った。

【0149】

【表4】

実験番号	現像剤番号	感光体番号
実施例1	現像剤1	感光体1
実施例2	現像剤2	感光体1
実施例3	現像剤3	感光体1
実施例4	現像剤4	感光体1
実施例5	現像剤1	感光体2
実施例6	現像剤2	感光体2
実施例7	現像剤3	感光体2
実施例8	現像剤4	感光体2
実施例9	現像剤1	感光体3
実施例10	現像剤2	感光体3
実施例11	現像剤3	感光体3
実施例12	現像剤4	感光体3
比較例1	現像剤5	感光体1
比較例2	現像剤6	感光体1
比較例3	現像剤7	感光体1
比較例4	現像剤1	感光体4
比較例5	現像剤5	感光体4
比較例6	現像剤6	感光体4
比較例7	現像剤7	感光体4

【0150】デジタル複写機「Konica7050」はレーザー露光、反転現像プロセスでA4、コピー速度50枚/分に設計されており、図2に示したように帯電、露光、現像、転写、クリーニング、消去露光の各工程を感光体周辺に有し、クリーニング工程には下記のブレードクリーニングが設置されている。即ち、クリーニングのためにゴム硬度JISA70°、反発弾性25、厚さ2mm、自由長9mmのポリウレタン製弾性ゴムブレードを当接角20°で感光体の回転に対してカウンター方向に、重り荷重方式で押圧力0.2N/cmで当接した。

【0151】尚、上記画像評価装置の現像条件は下記の条件に設定した。

DCバイアス ; -500V

Dsd (感光体と現像スリーブ間距離) ; 600 μ m

現像剤層規制 ; 磁性H-Cut方式

現像剤層厚 ; 700 μ m

50 現像スリーブ径 ; 40mm

上記画像評価装置を用い、33℃、85%RH（高温高湿）の環境条件で画素率が5%の文字画像原稿をA4で連続2万枚の印字を行い、ついで一晩休止した後、再度同様の2万枚の印字を行うモードを10日間繰り返して、総計20万枚の印字を行った。朝と一日の最後にハーフトーン、ベタ黒、ベタ白画像を印字し、画質評価を行った。

【0152】尚、定着装置は下記構成とした。テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）で表面を被覆した直径30mmで全幅が310mmの、ヒーターを中央部に内蔵した円柱状の厚み2mmのアルミ合金を上ローラーとして有し、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルエーテル共重合体（PFA）で表面を被覆したスポンジ状シリコーンゴム（アスカーC硬度=48：厚み8mm）で構成された直径40mmの下ローラーを有している。ニップ圧は 1.1×10^5 Pa（総荷重=198N）でニップ幅は6mmとした。

【0153】この定着装置を使用して、印字の線速を250mm/secに設定した。なお、定着装置のクリーニング機構としてポリジフェニルシリコーン（20℃の

粘度が10Pa・sのもの）を含浸したウェット方式の供給方式を使用した。定着の温度は上ロールの表面温度で制御し、175℃の設定温度とした。なお、シリコーンオイルの塗布量は、 $0.8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ とした。

【0154】初期と20万枚後の画像濃度、カブリ濃度及びハーフトーンの定着性を比較し、ハーフトーンの画像ボケの発生有無を比較した。なお、画像濃度はベタ黒画像の濃度をマクベス社製RD-918を使用し絶対反射濃度で測定し、カブリについてはベタ白画像を使用し、マクベス社製RD-918を使用し、紙の画像濃度を「0」とする相対反射濃度を測定し、最大濃度のものを記録した。

【0155】定着性を評価するためのコスリ試験は、定着画像を「サラシ布」を巻いた1kgのおもりで擦り、その前後の画像濃度変化を百分率で算出したものである。

【0156】定着率（%）=（擦り後の画像濃度）／（擦り前の画像濃度）×100

【0157】

【表5】

実施例番号	画像濃度		カブリ濃度		ハーフトーン 定着性	ハーフトーン 画像ボケ有無
	初期	20万枚後	初期	20万枚後		
実施例1	1.42	1.40	0.001	0.002	96%	画像ボケ無し
実施例2	1.41	1.41	0.001	0.002	95%	画像ボケ無し
実施例3	1.41	1.41	0.001	0.003	95%	画像ボケ無し
実施例4	1.41	1.41	0.001	0.002	94%	画像ボケ無し
実施例5	1.42	1.40	0.001	0.002	96%	画像ボケ無し
実施例6	1.41	1.40	0.001	0.002	95%	画像ボケ無し
実施例7	1.42	1.40	0.001	0.003	96%	画像ボケ無し
実施例8	1.41	1.41	0.001	0.002	95%	画像ボケ無し
実施例9	1.41	1.41	0.001	0.003	96%	画像ボケ無し
実施例10	1.41	1.41	0.001	0.003	94%	画像ボケ無し
実施例11	1.41	1.40	0.001	0.003	96%	画像ボケ無し
実施例12	1.41	1.41	0.001	0.002	95%	画像ボケ無し
比較例1	1.41	1.21	0.001	0.016	98%	画像ボケ発生
比較例2	1.41	1.29	0.001	0.011	85%	画像ボケ発生
比較例3	1.41	1.41	0.001	0.001	73%	画像ボケ無し
比較例4	1.42	1.13	0.001	0.013	96%	画像ボケ無し
比較例5	1.41	1.15	0.001	0.016	98%	画像ボケ無し
比較例6	1.41	1.16	0.001	0.015	85%	画像ボケ無し
比較例7	1.41	1.14	0.001	0.016	73%	画像ボケ無し

【0158】表5に記載された結果から明らかな如く、本発明内のものは何れも実用範囲内にあるのに対し、本発明外のものは実用上不十分な特性しか得られないことがわかる。

【0159】

【発明の効果】本発明により、高画像濃度、低カブリで、且つ、耐久性の高い減耗が発生しない電子写真感光体を使用し、低温定着性の良いトナーを採用した場合でも長期に亘ってトナーフィルミング等のない、従って画像欠陥を発生することの無い、画像形成方法及び画像形成装置とそれに用いる現像剤を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一態様である画像形成装置の断面図。

【図2】この発明を適用するプロセスカートリッジの断面図及び斜視図。

【図3】クリーニング機構の構成断面図。

【図4】クリーニングブレードにより感光体ドラム上のトナーがかき落とされる状況を示す図。

【図5】クリーニングブレードのホルダーと感光体ドラムのなす交差角 ϕ を説明する図。

【符号の説明】

1 半導体レーザ光源

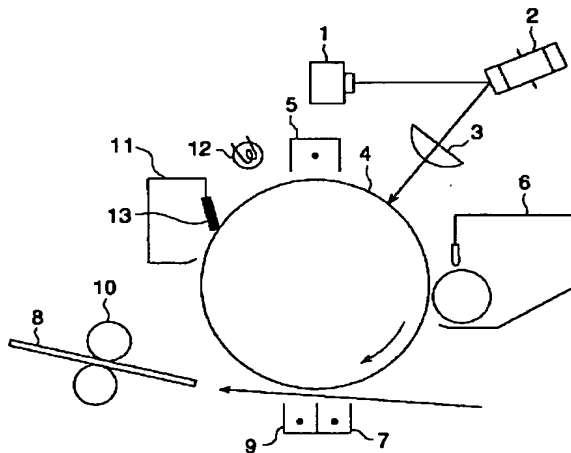
2 ポリゴンミラー

3 f θ レンズ

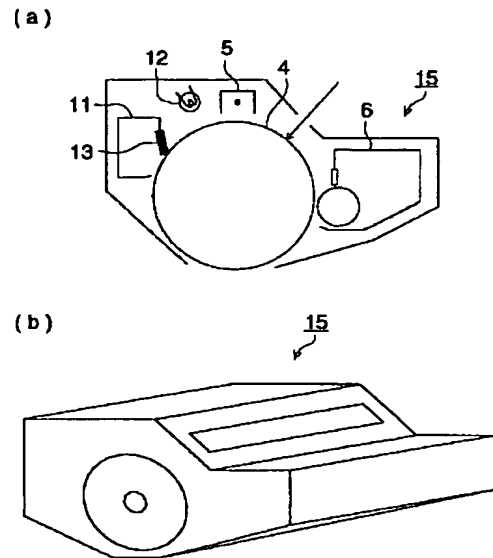
- 4 感光体ドラム
5 帯電器
6 現像器
7 転写器
8 画像支持体（記録材）
9 分離極

- 10 定着器
11 クリーニング器
12 帯電前露光（PCL）
13 クリーニングブレード
15 プロセカートリッジ

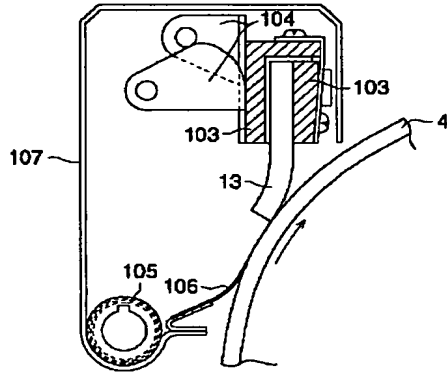
【図 1】



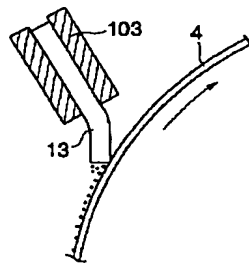
【図 2】



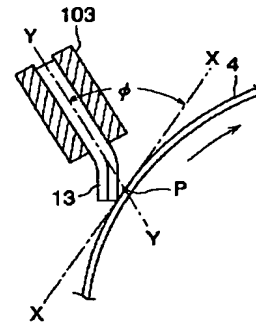
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
101/00
G03G 9/087

識別記号

F I

101/00
G03G 9/08

ターマコード（参考）

321

(72) 発明者 柳 さゆり
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

(72) 発明者 山崎 弘
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

F ターム(参考) 2H005 AA01 DA10 EA06
2H068 AA03 BB33 BB49 BB57 EA04
FC08
4J002 AA001 BC031 BC041 BC071
CP031 CP051 CP091 CP121
DA036 EU026 EU056 FD010
FD070 FD090 FD096 FD200
GP03
4J035 BA01 BA11 CA03M CA032
CA09M CA092 CA18M CA182
CA202 CA22M CA222 CA26M
CA262 CA30M CA301 EA01
EB02 FB01 LA03 LB20